

Best Available Copy

QUARTZ BASED FIBER FOR OPTICAL COMMUNICATION AND PRODUCTION THEREOF

Patent number: JP63285137
Publication date: 1988-11-22
Inventor: MIYAMOTO SUEHIRO; SETO KATSUYUKI; NISHIDE KENJI; KIKUCHI YOSHIO; TANAKA TAIICHIRO; YAMAUCHI RYOZO
Applicant: FUJIKURA LTD
Classification:
- International: C03B37/014; C03B37/014; (IPC1-7) C03B37/014; C03C13/04; G02B6/00
- european: C03B37/014D
Application number: JP19870118761 19870518
Priority number(s): JP19870118761 19870518

Report a data error here

Abstract of JP63285137

PURPOSE: To efficiently minimize chlorine and obtain the titled fiber having low transmission loss, by thermally dechlorinating a porous glass preform in an atmosphere of a specific compound, dehydrating the resultant preform in an atmosphere containing a halogen other than the chlorine, transparently vitrifying the dehydrated preform and melt spinning the resultant preform. **CONSTITUTION:** A metallic chloride containing SiCl_4 , together with a gas, such as H_2 , O_2 and Ar, etc., is fed into a multitubular burner and subjected to thermal oxidation or flame hydrolytic reaction by a VAD method to deposit fine glass particles on the tip or outer periphery of a starting member and provide a porous glass preform, which is then heat-treated and dechlorinated in an atmosphere of a compound, such as H_2O , D_2O , NH_3 or SiH_4 , capable of reacting with Cl to form a chloride. The resultant dechlorinated preform is subsequently heated and subjected to dehydration treatment in a gaseous atmosphere, such as a mixed gas of SiF_4 and He, containing a halogen except the Cl. The obtained dehydrated preform is then heat-treated in an atmosphere of only He gas to completely purge the SiF_4 , etc., and temperature is further increased to transparently vitrify the preform. The vitrified preform is subsequently melt spun to afford the titled fiber having $\leq 0.5\text{wt.}\%$ atomic ratio of Cl atoms within the light transmitting region.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-285137

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)11月22日

C 03 C 13/04
C 03 B 37/014
G 02 B 6/003 5 6
3 7 66570-4G
Z-7344-4G
A-7370-2H
A-7370-2H

審査請求 未請求 発明の数 2 (全3頁)

⑮ 発明の名称 光通信用石英系ファイバ及びその製造方法

⑯ 特 願 昭62-118761

⑰ 出 願 昭62(1987)5月18日

⑱ 発 明 者	宮 本	末 広	千葉県佐倉市六崎1440番地	藤倉電線株式会社佐倉工場内
⑱ 発 明 者	瀬 戸	克 之	千葉県佐倉市六崎1440番地	藤倉電線株式会社佐倉工場内
⑱ 発 明 者	西 出	研 二	千葉県佐倉市六崎1440番地	藤倉電線株式会社佐倉工場内
⑱ 発 明 者	菊 地	佳 夫	千葉県佐倉市六崎1440番地	藤倉電線株式会社佐倉工場内
⑱ 発 明 者	田 中	大 一 郎	千葉県佐倉市六崎1440番地	藤倉電線株式会社佐倉工場内
⑱ 発 明 者	山 内	良 三	千葉県佐倉市六崎1440番地	藤倉電線株式会社佐倉工場内
⑲ 出 願 人	藤倉電線株式会社			東京都江東区木場1丁目5番1号
⑳ 代 理 人	弁理士 竹 内 守			

明 細 書

1. 発明の名称

光通信用石英系ファイバ及びその製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 実質的に光が導波される領域における塩素原子の原子比率が0.5wt%以下であることを特徴とする光通信用石英系ファイバ。

(2) SiCl₄を含む金属塩化物を熱酸化、又は火炎加水分解反応させてえられるガラス微粒子を出発部材の先端もしくは外周に堆積させて多孔質ガラス母材とする工程と、この多孔質ガラス母材を塩素と反応して塩化物を形成する化合物雰囲気中で加熱して脱塩素処理する工程と、この脱塩素処理された多孔質ガラス母材を塩素を除くハロゲン含有雰囲気中で加熱して脱水処理する工程と、この脱水処理された多孔質ガラス母材をヘリウム雰囲気中で透明ガラス化する工程と、この透明ガラス化された母材を熔融紡糸してファイバとする工程とからなることを特徴とする光通信用石英系ファイバの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、石英ガラスを主成分とする光通信用ファイバ及びその製造方法に関するもので、ファイバ中に含まれる塩素を極限まで減少させることにより伝送損失の低減化を図ったものである。

(従来の技術、発明が解決すべき問題点)

従来 VAD 法や外付け法では、SiCl₄、SiHCl₃、GeCl₄、POCl₃等の金属塩化物を出発原料とし、これを熱酸化又は火炎加水分解反応させて出発部材の先端もしくは外周にガラス微粒子として堆積させて多孔質母材となし、これを塩素や弗素などのハロゲン含有不活性ガス雰囲気中で加熱処理して脱水化を図り、次いで高温で加熱して透明ガラス化し、これを紡糸して低損失、低OHのファイバをえている。しかしながらこの方法では十分に脱水処理を施しているにもかかわらず波長1.55μmで0.25dB/km程度のファイバとするのが、やっとなり理論値の0.13dB/kmとは未だかけ離れたものであった。本発明者等がその原因につい

て研究した結果、ガラス原料ガス及び脱水処理に際して用いられる塩素が伝送損失の低減を妨げているのではとの推論に達した。すなわち従来法では塩化物が原料であるため、えられた多孔質ガラス母材に反応生成された塩素がガラス微粒子表面や孔空間に吸着又は閉じ込められ、脱水及び透明ガラス化後の母材中に塩素が残留する。残留する塩素量は脱水ガスとして塩素やその化合物を用いた場合には更に多量となってしまう。本発明者等はこの推論に基づき、脱水処理時における塩素濃度を異ならしめた3本の石英ロッドをえ、これをコアとし、その周りに弗素ドーブシリカクラッドを設けた単一モードファイバの $1.55\mu\text{m}$ における損失を測定したところ塩素濃度の高い雰囲気中で処理したものほど損失が高くなるという結果をえることができた。これはガラスのネットワーク中に入った塩素の吸収特性のためと考えられる。なおこの傾向は GeO_2 をドーブした石英コア単一モードファイバにも見られた。

(問題点を解決する手段、作用)

よる吸収損失が、 $0.07\text{dB}/\text{km}$ をいう。

また塩素と反応して塩化物を形成する化合物としては H_2O 、 D_2O 、 NH_3 、 SiH_4 などがあげられる。さらに塩素を除くハロゲン元素含有雰囲気としてはハロゲンがFの場合、 CF_4 、 SF_6 、 SiF_4 などがあげられる。Fの代わりにBr、Iを生成する化合物を用いることもできる。

(実施例)

多重管バーナ内に、 H_2 5ℓ/分、 O_2 8ℓ/分、 SiCl_4 400 cc/分、 Ar 2ℓ/分を送り込み、いわゆるVAD法で直径70mm、長さ500mmの SiO_2 からなる多孔質ガラス母材をえた。この母材を H_2O 100 cc/分、 He 10ℓ/分の混合ガス雰囲気内で1000℃、約3時間の条件の下に処理して脱塩素を図った。次にこの脱塩素処理された多孔質母材を SiF_4 20cc/分、 He 10ℓ/分の混合ガス雰囲気内におき1000℃、約3時間加熱して脱OH処理を行なった。ひきつづいてこの脱OH処理が施された多孔質母材を He のみの雰囲気内で1000℃、3時間加熱処理して SiF_4 を完全にバ

この発明は、以上の観点からファイバ中の塩素の低減化を図ったものでその特徴とするところは、第1には実質的に光が導波される領域(コア及びその周辺部)における塩素原子の原子比率が0.5w%以下とした光通信石英系ファイバにあり、第2には SiCl_4 を含む金属塩化物を熱酸化、又は火炎加水分解反応させてえられるガラス微粒子を出発部材の先端もしくは外周に堆積させて多孔質ガラス母材とする工程と、この多孔質ガラス母材を塩素と反応して塩化物を形成する化合物雰囲気中で加熱して脱塩素処理する工程と、この脱塩素処理された多孔質ガラス母材を、塩素を除くハロゲン含有雰囲気中で加熱して脱水処理する工程と、この脱水処理された多孔質ガラス母材をヘリウム雰囲気中で透明ガラス化する工程と、この透明ガラス化された母材を溶融紡糸してファイバとする工程とからなることを特徴とする光通信石英系ファイバの製造方法にある。なおここで実質的に光が導波される領域における塩素原子の原子比率が0.01w%とは波長 $1.55\mu\text{m}$ における塩素に

ージした。この後同雰囲気下で1600℃に昇温して透明ガラス化を図り直径30mm、長さ250mmの石英ロッドをえた。このようにしてえられた石英ロッドを延伸して直径7mm、長さ500mmとなし、その上に SiO_2 のガラス微粒子層を形成し直径60mm長さ500mmとした。この多孔質体を SiF_4 を3%含む He 雰囲気中にて1000℃、3時間加熱して脱水処理を施すとともに SiO_2 にFをドーブさせてクラッド層を形成させた。最後に He のみの雰囲気中で1600℃に加熱して透明なガラス母材をえた。この母材をもとに石英コア、弗素ドーブクラッド単一モードファイバを作成し、その損失波長特性を測定したところ、図に示すように波長 $1.55\mu\text{m}$ で $0.160\text{dB}/\text{km}$ と極低損失のものであった。なおこの損失のうち、 $0.014\text{dB}/\text{km}$ 程度が塩素残留分と考えられ、これは数値的に表わすと塩素原子比率0.1w%に相当する。

(発明の効果)

この発明によるファイバは、コアガラス中の塩素が実質的に除去されているので塩素による吸収

損失がなく極低損失のものをえることができる。
 またファイバ中に含まれる塩素の除去は、塩化物
 生成ガスを用いて行うものであり、その方法は極
 めて簡単かつ高効率という利点がある。

4. 図面の簡単な説明

図面は、この発明によってえられた単一モード
 ファイバの波長特性を示すグラフである。

代理人 弁理士 竹 内 守

